
COLUMBIA LIBRARIES OFFSITE
HEALTH SCIENCES STANDARD
HX00032875
RECAP

1884

Aeby

QM451 Ae1
1884

Columbia University
in the City of New York

College of Physicians and Surgeons



Library



Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
Open Knowledge Commons

http://www.archive.org/details/schemadesfaserve00aeby

Schema des Faserverlaufes

im

menschlichen Gehirn und Rückenmark.

Von

Professor Dr. **Chr. Aeby**

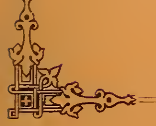
in Bern.

Zweite verbesserte und mit einem Text vermehrte Auflage.



COLUMBIA UNIVERSITY
DEPARTMENT OF PHYSIOLOGY
COLLEGE OF PHYSICIANS AND SURGEONS
437 WEST FIFTY NINTH STREET
NEW YORK

Bern.
Verlag der J. Dalp'schen Buchhandlung (K. Schmid).
1884.



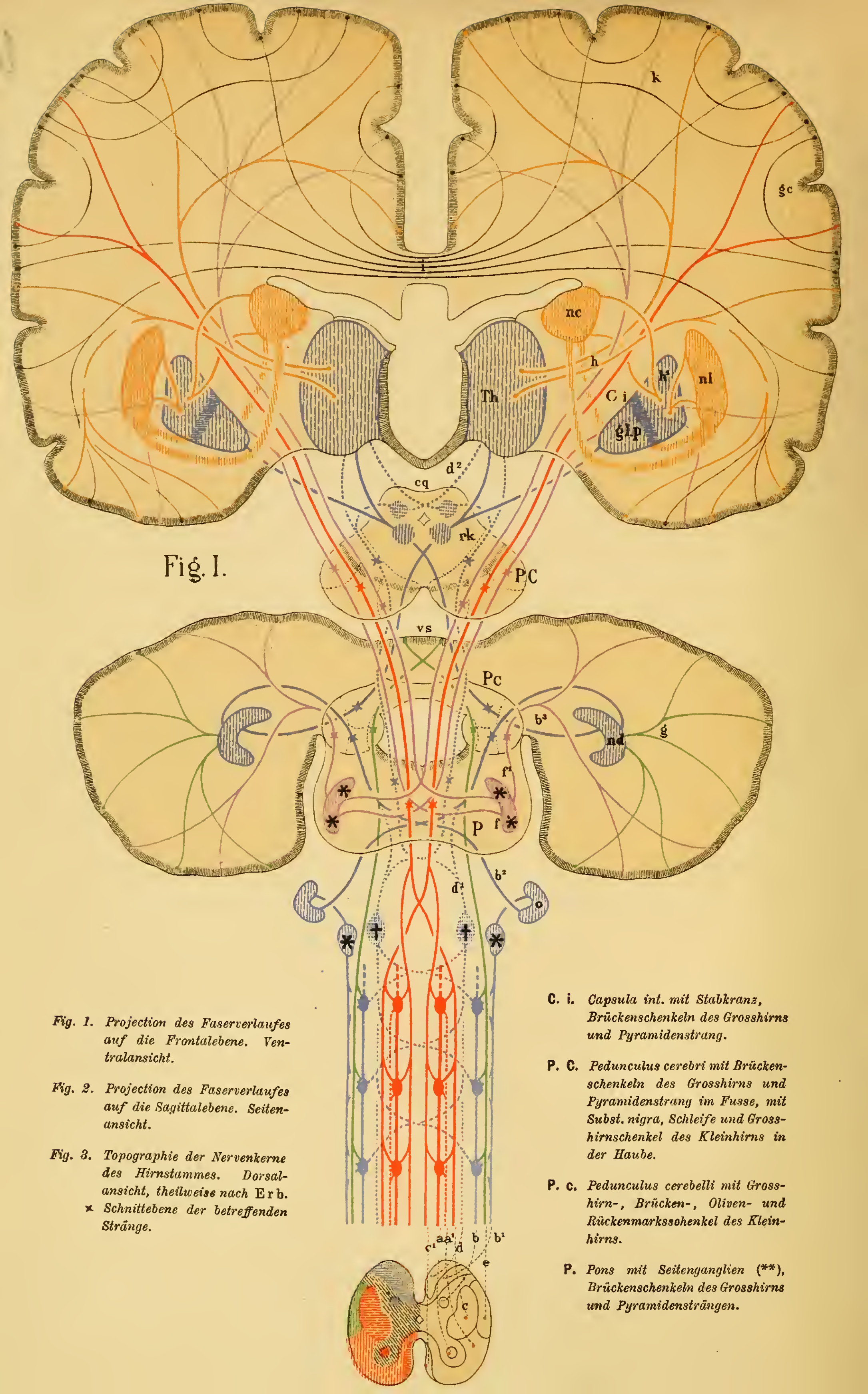


Fig. 1. *Projection des Faserverlaufes auf die Frontalebene. Ventralansicht.*

Fig. 2. *Projection des Faserverlaufes auf die Sagittalebene. Seitenansicht.*

Fig. 3. *Topographie der Nervenkerne des Hirnstammes. Dorsalansicht, theilweise nach* Erb.

× *Schnittebene der betreffenden Stränge.*

C. i. *Capsula int. mit Stabkranz, Brückenschenkeln des Grosshirns und Pyramidenstrang.*

P. C. *Pedunculus cerebri mit Brückenschenkeln des Grosshirns und Pyramidenstrang im Fusse, mit Subst. nigra, Schleife und Grosshirnschenkel des Kleinhirns in der Haube.*

P. c. *Pedunculus cerebelli mit Grosshirn-, Brücken-, Oliven- und Rückenmarkssohenkel des Kleinhirns.*

P. *Pons mit Seitenganglien (**), Brückenschenkeln des Grosshirns und Pyramidensträngen.*

Schema des Faserverlaufes

im

menschlichen Gehirn und Rückenmark.

Von

Prof Dr. **Chr. Aeby**
in Bern.

Text.



Bern.
J. Dalp'sche Buch- und Kunsthandlung (K. Schmid).
1884.

QL451
Ae1
1884

Allgemeine Uebersicht

der

innern Gliederung des centralen Nervensystems.

A. Segmentales Stammgebiet von Gehirn und Rückenmark.

Graue Substanz: Grauer Kern des Rückenmarkes. — Nervenkerne des Gehirns.
Weisse Substanz: Vordere und hintere Grundbündel.

B. Nicht segmentales Stammgebiet des Gehirns.

1. *Haubenstrang.* Graue Substanz: Kern des Keilstranges. — Olive. — Nucleus dentatus des Kleinhirns. — Rother Kern. — Sehhügel und Globus pallidus.
   Weisse Substanz: Unterer und oberer Schenkel (Oliven- und Grosshirnschenkel) des Kleinhirns.
2. *Schleifenstrang.* Graue Substanz: Kern des Goll'schen Stranges. — Ganglien des Vierhügels. — Sehhügel.
   Weisse Substanz: Schleife. — Arme des Vierhügels. — Goll'scher Strang.

C. Hemisphärengebiet des Gehirns.

I. Rinde der Hemisphären.

1. *Kleinhirn:* Rindengrau.
2. *Grosshirn:* Rindengrau. — Nucleus caudatus und lentiformis.

II. Verbindungen der Hemisphärenrinde.

a. Verbindungen zwischen Rinde und segmentalem Stammgebiet.

1. *Kleinhirn:* Directe Rückenmarksbahn des Kleinhirns (Rückenmarksschenkel oder Seitenstrangbahn des Kleinhirns).
2. *Grosshirn:* Directe Rückenmarksbahn des Grosshirns (Pyramidenbahn).

b. Verbindungen zwischen Rinde und nicht segmentalem Stammgebiet.

Stabkranz des Gross- und Kleinhirns.

c. Innere Rindenverbindungen.

1. *Rindenverbindungen zwischen Gross- und Kleinhirn.* Graue Substanz: Seitliche Brückenganglien.
   Weisse Substanz: Brückenschenkel des Gross- und Kleinhirns.
2. *Eigene Rindenverbindungen des Gross- und Kleinhirns.*
   Windungs-Commissuren des Gross- und Kleinhirns.
   Balken. Vordere Commissur.

MAR 8 1945 GMK

Die herkömmliche Eintheilung des centralen Nervensystems in Gehirn und Rückenmark ist für dessen innern Aufbau von sehr untergeordnetem Werthe. Dieser kennt nur Bestandtheile von segmentaler und solche von nicht segmentaler Anordnung. Die erstern richten sich nach der allgemeinen Wirbelgliederung. Sie gehören dem Rückenmark und Gehirne gemeinsam an und erstellen Coordinationsmechanismen für die Auslösung geordneter Muskelbewegung und deren Verknüpfung mit Empfindungsvorgängen in bestimmten Provinzen. Die letztern sind ausschliessliches Eigenthum des Gehirns. Sie bilden dessen Hauptmasse und werden als Centralorgane, die mit allen Provinzialorganen in Wechselverkehr stehen, zum Sitze der bewussten Bewegung und Empfindung, also zu eigentlichen Seelenorganen. Topographisch verbindet sich ein Bruchtheil dieser nicht segmentalen Parthien mit den segmentalen zum Stamme des centralen Nervensystems, während der Rest die Hemisphären erstellt. Die Eintheilung in ein segmentales und nicht segmentales Stammgebiet, sowie in ein Hemisphärengebiet dürfte daher den theoretischen wie praktischen Bedürfnissen am besten entsprechen.

Die Leistungsfähigkeit des Nervensystemes hängt hauptsächlich von seinen Leitungsverhältnissen ab. In dieser Hinsicht ist nicht zu vergessen, dass nur die weisse Substanz in ihren Fasern geschlossene Bahnen mit festen Beziehungen zwischen den Endpunkten besitzt. Die Zellen der grauen Substanz dagegen erzeugen vermittelst ihrer Ausläufer ein vielfach anastomosirendes Netz-

---

Vorbemerkung. Ich entspreche einem mir vielfach geäusserten Wunsche, indem ich meinem in zweiter Auflage erscheinenden „Schema" einen kurzen Abriss der innern Architectur des centralen Nervensystems beigebe. Es liegt dabei keineswegs in meiner Absicht, in den gerade hier besonders lebhaften Streit sich bekämpfender Gegner irgendwie eingreifen zu wollen. Dazu fühle ich weder Lust noch Beruf. Mein Ziel ist ein ausschliesslich praktisches und geht nur dahin, den Aerzten und Studirenden den Zutritt zu einem Gebiet zu erleichtern, das ihnen bisher grossentheils verschlossen war, und damit ihren bezüglichen anatomischen Studien einen physiologisch, wie klinisch wirklich verwerthbaren Inhalt zu verleihen. Möglichste Kürze bei Vermeidung aller Streitfragen und Weglassung alles mehr Nebensächlichen war ein unerlässliches Gebot. Ich hielt es deshalb für das beste, mich in streitigen Fragen der ausführlichen Darstellung eines neuern Spezialforschers anzuschliessen, dem sicherlich auch diejenigen, die nicht überall seiner Meinung sind, das Zeugniss sorgsamer Verwerthung von anatomischen, physiologischen und klinischen Erfahrungen nicht werden versagen können. Es ist dies *Wernicke,* auf dessen „Lehrbuch der Gehirnkrankheiten, Band I" ich alle diejenigen verweise, die sich bezüglich der genauern Begründung der hier vorgetragenen Ansichten Raths erholen wollen.

werk, das einem Reize nach verschiedenen Richtungen hin die Fortpflanzung gestattet. Wenn darin nichts desto weniger eine Beschränkung stattfindet, so ist dies die Folge einer physiologischen Differenzirung, welche den Leitungswiderstand in den einzelnen Theilen des Netzes zu einem ungleichen gemacht hat. So wird es auch verständlich, weshalb Reize von verschiedener Stärke sich verschieden weit ausbreiten und die Zerstörung von unter gewöhnlichen Verhältnissen maßgebenden Bahnen durch die allmälige Erziehung von andern in ihren Folgen physiologisch wieder aufgehoben werden kann. Dass die Anatomie solchen Verhältnissen gegenüber machtlos dasteht, bedarf nicht erst des Beweises. Sie wird daher auch bezüglich der Anordnung der Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark niemals etwas Anderes als ein allgemeines Gerüste schaffen können, dessen weiterer Ausbau der Physiologie überlassen bleibt.

A. Segmentales Stammgebiet von Gehirn und Rückenmark.

Graue Substanz: Grauer Kern des Rückenmarkes. — Nervenkerne des Gehirns.
Weisse Substanz: Vordere und hintere Grundbündel.

Das segmentale Gebiet des centralen Nervensystems umfasst sowohl das Gehirn, wie das Rückenmark. In typischer Gliederung kommt es jedoch nur dem letztern zu. Jedes Segment ist hier paarig mit einem ventralen motorischen und dorsalen sensibeln Abschnitt vorhanden. Seine beiden Hälften stehen vor und hinter dem Centralcanal, dort vermittelst weisser und grauer, hier nur vermittelst grauer Substanz, in gegenseitigem Zusammenhange. Sie liefern im Querschnitt die bekannten Hörner. Die Zellengruppen des hintern Horns führen den Sondernamen der *Clarke*'schen Säulen. Aeusserlich heben sich die einzelnen Segmente nicht von einander ab. Sie fliessen vielmehr durch mächtige Commissuren zur grauen Substanz des Rückenmarks einheitlich zusammen.

Daneben bestehen noch Längsverbindungen durch weisse Fasermassen. Sie gehören theils unmittelbar auf einander folgenden, theils weiter aus einander liegenden Segmenten an und ordnen dieselben in mannigfaltigster Weise zu engern und weitern Gruppen. In ihrer Gesammtheit erzeugen sie die «Grundbündel» des Rückenmarks. Sie setzen sich an die von den betreffenden Hörnern gebildeten Leisten vorn auf beiden Seiten, hinten nur auf der innern an. Die vordern Grundbündel übertreffen die hintern im Querschnitt. Die letztern werden auch «Keilstrang» (funic. cuneatus, *Burdach)* genannt.

Die in der Verlängerung der beiden Hörner austretenden Nervenwurzeln stellen, wie bekannt, das Princip der segmentalen Anordnung unverhüllt in den Vordergrund. Hinsichtlich ihres Ursprunges dürfte nur so viel ganz im allgemeinen sicher sein, dass die einen den Zellenmassen der eigenen, die andern denjenigen der entgegengesetzten Seite entstammen. Die Nutzanwendung auf den einzelnen Fall ist kaum mehr als Sache der Vermuthung.

Das Gehirn kennt segmentale Bestandtheile von dem morphologischen Werthe der eben geschilderten nur in seinen Stammtheilen, im Nach-, Mittel- und Zwischenhirn, und auch hier nicht anders, als bis zur völligen Unkenntlich-

keit entstellt. Die typischen Grenzen sind einerseits durch Verschmelzung von Nachbargebieten, anderseits durch Zerstückelung von Einzelgebieten so sehr verwischt, dass zur Stunde Niemand über Zahl und Ausdehnung der wirklichen Segmente sicheren Aufschluss zu ertheilen vermag. Man bezeichnet daher das Produkt ihrer Umwandlung schlechtweg als «Nervenkerne».

Die graue Centralmasse des Gehirnstammes erfährt noch in einer anderen Richtung eine Umlagerung im Vergleich zu derjenigen des Rückenmarkes. Der Centralcanal des letztern erweitert sich im Nachhirn zum rautenförmigen vierten Ventrikel und sprengt dabei die beiden Hälften seiner dorsalen Decke seitlich aus einander. Das gespaltene Markrohr flacht sich zu einer dorsalwärts offenen Rinne ab, in der die bisher hinter den motorischen gelagerten sensibeln Zellmassen an deren Aussenseite zu liegen kommen. Die Rückkehr des Mittelhirns zum geschlossenen Markrohr vermag den frühern Thatbestand nicht mehr herzustellen, da bis zu ihm überhaupt nur die eine Reihe von Nervenkernen, nämlich die motorische, vordringt.

Dass die Umgestaltung der segmentalen Ganglienmassen eine entsprechende Umwälzung in den zugehörigen Längs- und Quercommissuren veranlassen muss, ist wohl selbstverständlich. Wie jedoch solches geschieht, bleibt gleich so vielem Andern im Gehirn der Zukunft zu enthüllen vorbehalten.

Von den Nervenkernen gehören weitaus die meisten dem Nachhirn oder verlängerten Marke an. Sie bilden den grauen Ueberzug seines Höhlenbodens oder der Rautengrube. Topographisch lassen sie sich, wenn man es mit einigen Ungenauigkeiten nicht allzu streng nimmt, auf drei Gruppen zurückführen, deren jede motorische und sensible Elemente umschliesst. Eine vierte rein motorische Gruppe rückt entlang dem Aquæductus Sylvii bis zum Höhlengrau des dritten Ventrikels vor (Fig. 3).

Die unterste Gruppe der Nervenkerne (IX—XII) reicht lang gestreckt vom Anfang des verlängerten Markes bis in die Rautengrube. Sie entlässt aus ihrer innern Abtheilung den rein motorischen Hypoglossus (XII), aus ihrer äusseren den gleich beschaffenen Accessorius (XI) mitsammt dem sensibeln Vagus (X) und Glossopharyngeus (IX). Die in zwei Parallelreihen austretenden Wurzelfasern durchsetzen das Mark in sagittaler Richtung, treffen dabei auf die Olive und treten in bekannter Weise an deren Innen- und Aussenrand zu Tage. Der Accessorius wird vom Rückenmark aus durch Fasern verstärkt, welche zwischen den vordern und hintern Wurzeln der Cervicalnerven nach oben ziehen.

Der mittleren Gruppe von Nervenkernen (VI—VIII) gehört die Rautengrube in ihrer grössten Breite an. Der Kern des Abducens (VI) liegt dicht neben der Mittellinie, derjenige des Facialis (VII) etwas mehr seitlich und nach vorn von ihm. Zu äusserst folgt der Doppelkern des Acusticus (VIII) mit einer innern ganz oberflächlichen Abtheilung (VIII^1), welche die Kerne des Facialis und Glossopharyngeus dorsalwärts zum Theile überlagert, und einer äussern (VIII^2) tiefer in das Mark eingesenkten. Eigenthümlich ist die anfängliche Anordnung der zu diesen mittleren Gruppen gehörigen Nervenwurzeln, bis sie schliesslich in der Reihenfolge ihrer Ursprünge am hintern oder besser unteren Rande der Brücke nach aussen durchbrechen. Der Abducens allein strebt seinem Ziele auf kürzestem Wege entgegen. Der Facialis dagegen umkreist zunächst dessen Kern von innen nach hinten und aussen herum mit

einer schräg aufsteigenden Schlinge, bevor er gleichfalls nach vorn zieht. Der Acusticus endlich verdankt seinen beiden Kernen zwei Wurzeln, welche auf gesonderten Wegen das Freie gewinnen, indem sie das zum Kleinhirn aufsteigende Faserbündel des verlängerten Markes, den Strickkörper, von beiden Seiten her umfassen und sich erst an dessen Bauchseite zusammenfinden. Die Wurzel des innern Kerns wird sofort oberflächlich und erzeugt am Boden der Rautengrube die Striæ medullares. Die Wurzel des tiefen Kerns durchsetzt nach aussen vom Facialis das Mark in gestrecktem Zuge. Ein theils gekreuzter, theils ungekreuzter Zusammenhang der beiden Acusticuskerne mit dem Kleinhirn muss als in höchstem Grade wahrscheinlich bezeichnet werden.

Die zwei obersten Kerne des verlängerten Markes liegen einem einzigen Nerven, dem Trigeminus (V), zu Grunde. Zu den Fasern des innern oder motorischen (V^1) gesellt sich eine sogenannte absteigende Wurzel aus der Umgebung des Aquæductus Sylvii nach aussen vom Ursprungsgebiete des Oculomotorius und Trochlearis. In gleicher Weise wird der sensible Abschnitt (V^2) durch eine mächtige aufsteigende Wurzel verstärkt, welche sich durch die Lücke zwischen Facialis und Acusticus nach aussen von der Vagusgruppe bis zum untern Ende des verlängerten Markes verfolgen lässt (V^3). Die eigentlichen Trigeminusganglien (V^1 und V^2) liegen ungefähr in gleicher Höhe mit der Austrittsstelle des Nerven durch den Seitentheil der Brücke.

Die Reihe der sensibeln Kerne schliesst mit dem Trigeminus ab. Die nächstfolgende lang gestreckte Kernmasse des Mittelhirns (III, IV) ist ausschliesslich motorisch und lässt aus ihrem vordern Ende den Oculomotorius, aus ihrem hintern den Trochlearis hervorgehen. Jener gelangt mit auswärts gebogenen Fasern durch die Haube des Grosshirnstieles zum Innenrande seines Fusses. Dieser dagegen umgreift den Aquæductus Sylvii seitlich nach rückwärts, erreicht dadurch das obere Marksegel, kreuzt sich hier mit seinem Genossen, um dann frei zu werden und sich um die Aussenseite des Hirnstieles herum nach der Bauchseite hinüberzuschlagen. Er ist der einzige Hirnnerv mit dorsalem Austritt.

Bekanntlich werden für gewöhnlich den Hirnnerven auch der Olfactorius und Opticus zugezählt. Sie haben indessen mit den eben besprochenen nichts zu thun, da sie, wenigstens zur Zeit, nicht wie diese auf segmentale Abschnitte können bezogen werden. Der Olfactorius muss als ein directes Differenzirungsprodukt des Vorderhirns, der Opticus als ein solches des Zwischenhirns angesehen werden.

Die Fasern des Opticus wurzeln im hintern Ende des Sehhügels und im Vierhügel. Ihre Kreuzung im Chiasma ist zwar eine sehr ausgiebige, doch keine vollständige. Das ungekreuzte Bündel folgt dem Innenrande des Sehnerven. Ein Theil der Fasern bleibt dem letztern überhaupt fremd, da er am Hinterrande des Chiasma mit solchen der gegenüberliegenden Seite zu einer queren Commissur *(Gudden)* zusammentritt.

B. Nicht segmentales Stammgebiet des Gehirns.

1. **Haubenstrang.** *Graue Substanz:* Kern des Keilstranges. — Olive. — Nucleus dentatus des Kleinhirns. — Rother Kern. — Sehhügel und Globus pallidus.

Weisse Substanz: Unterer und oberer Schenkel (Oliven- u. Grosshirnschenkel) des Kleinhirns.

2. **Schleifenstrang.** *Graue Substanz:* Kern des *Goll*'schen Stranges. — Ganglien des Vierhügels. — Sehhügel.

Weisse Substanz: Schleife. — Arme des Vierhügels. — *Goll*'scher Strang.

Das nicht segmentale Stammgebiet des centralen Nervensystems gehört ausschliesslich dem Gehirne an und hängt mit dessen segmentalem Gebiete auf das innigste, ja vielerorts geradezu untrennbar zusammen. Es findet seinen Ausgangspunkt im sensibeln oder dorsalen Gebiete des Rückenmarkes und reicht von dessen oberem Ende bis zum Mittelhirn. Weisse und graue Substanz wechseln in seinem Bereiche in sehr verwickelter, vielfach noch streitiger und der sichern Aufklärung bedürftiger Weise. Es enthält der ganzen Länge nach zwei im Ganzen und Grossen parallele, mit den symmetrischen Genossen im verlängerten Marke und im Grosshirnstiele, also doppelt gekreuzte Stränge. Wir wollen den einen «Haubenstrang», den andern «Schleifenstrang» nennen. Jener nimmt seinen Weg durch das Kleinhirn, dieser durchsetzt den Vierhügel. Beide schliessen sich in diesem Gebiete gegenseitig aus, während sie sonst überall gemeinschaftlich auftreten.

Der *Haubenstrang* geht aus den hintern Grundbündeln oder dem Keilstrange des Rückenmarkes hervor und schliesst sich dessen oberem Ende mit einem besondern grauen Kern an. Auch weiterhin ist seine Neigung, graue Massen in seine Bahn aufzunehmen, eine sehr grosse. Jeder der von ihm durchlaufenen Hauptabschnitte des Gehirns liefert ihm solche, das Nachhirn oder verlängerte Mark die Olive, das Hinter- oder Kleinhirn den Nucleus dentatus, das Mittelhirn den rothen Kern und endlich das Zwischenhirn den Sehhügel mit dem bisher als Innenglied des Linsenkernes aufgefassten Globus pallidus. Ueber die wiederholten Abknickungen, welche seine Bahn theils in frontaler, theils in sagittaler Richtung erfährt, gibt das «Schema» (Fig. I und II) so klaren und bündigen Aufschluss, dass ich auf deren Beschreibung verzichten kann. Nur weniges sei, um einen allzu starren Schematismus zu vermeiden, in Worten beigefügt.

Ein wichtiger Knotenpunkt im Haubenstrange ist die Olive. Es ist möglich, dass ein Theil der sie durchsetzenden Fasern schon vor ihr die Kreuzung mit den gegenüberliegenden eingeht, aber wohl eben so sicher, dass die Mehrzahl dies erst jenseits ihrer zu einem zerknitterten Markblatte gestalteten Zellenmassen thut. Nicht wenige von ihnen laufen dabei bogenförmig über dessen Aussenseite hinweg (Fibræ arciformes), während die andern seine Masse durchbohren. Sie liefern den Olivenschenkel oder untern Schenkel des Kleinhirns und damit den Haupttheil eines Faserstranges, dem herkömmlicherweise der nichts weniger als glückliche Name eines «Strickkörpers» (Corpus restiforme) beigelegt wird. Der Eintritt seiner Fasern in den gezackten Kern des Kleinhirns geschieht hauptsächlich von dessen gewölbter Aussenseite her. Ihre mittelbare Fortsetzung entstammt dagegen grossentheils der Hohlseite dieses Kerns. Sie liegt als oberer Schenkel des Kleinhirns (Grosshirnschenkel, Bindearm) der Mittellinie näher als ihre Vorgängerin und wird zur Grundlage für

die Haube des Grosshirnstieles, weshalb wir auch dieser die einheitliche Benennung der sämmtlichen zugehörigen Strangparthien entnommen haben. Sie gabeln jenseits des rothen Kernes in zwei Endästen für den Sehhügel und Globus pallidus. Der Theilungswinkel wird zur Anlage für die innere Kapsel (Capsula int.) des Grosshirns. Räthselhafte Zellenmassen (Substantia nigra des Hirnstieles, *Luys*'scher Körper) sind ihr ein- und angelagert. Sie gehören wahrscheinlich zum System des Globus pallidus. Genaueres darüber anzugeben, ist zur Zeit unmöglich. So viel dürfte aber wohl keinem Zweifel unterliegen, dass wir es hier, wie auch in der Gegend des rothen Kernes, mit Bezirken zu thun haben, in denen die mannigfachsten Beziehungen zwischen den Nachbargebieten angeknüpft und die verschiedenartigsten Umschaltungen ihrer Verbindungsbahnen ausgeführt werden. In den Bereich des Haubenstranges fällt auch die hintere Commissur des Grosshirns mit ihren die Medianebene überkreuzenden Faserbündeln.

Der *Schleifenstrang* beginnt in gleicher Höhe mit dem Haubenstrang an dessen Innenseite und gleichfalls durch Vermittlung eines besondern grauen Kernes, der als Endstück des gleich zu beschreibenden *Goll*'schen Stranges angesehen wird. Seine Fasern biegen nach Abgabe eines kleinen Bündels an die gleichseitige Kleinhirnhälfte in gleicher Höhe mit denjenigen des untern Kleinhirnschenkels, aber dorsalwärts von ihnen, in scharfem Bogen um die Wurzelganglien der Vagusgruppe und des Hypoglossus nach vorne, überschreiten die Mittellinie und gelangen so zur Ventralseite des obern Kleinhirnschenkels der andern Seite. Sie vervollständigen die Haube des Mittelhirns als deren unterste von der Substantia nigra begrenzte Abtheilung. Sie ordnen sich schliesslich zu drei Zipfeln, welche seitlich über den Haubenstrang hervortreten und ihn oberflächlich dorsalwärts umgreifen. Der oberste von ihnen geht geradenwegs zum gleichseitigen, der mittlere und untere durch das Ganglion des vordern und hintern Vierhügels hindurch über den Aquæductus Sylvii hinweg zum gekreuzten Sehhügel. Vollkommen sicher ist letzteres übrigens nur für den mittleren Zipfel, während die Kreuzungsverhältnisse des untern noch etwas zweifelhaft sind. Die Strecke zwischen Vierhügel und Sehhügel entspricht den «Armen» (Brachia) des erstern.

Sehr verschieden sind die Beziehungen des Hauben- und Schleifenstranges zum Rückenmark. Solche werden für den erstern nur durch den Kern des Keilstranges erstellt und den Fasern des letztern bleibt der weitere, grossentheils mittelbare, Anschluss an die einzelnen Segmente des Rückenmarks überlassen. Die Schleifenbahn dagegen gewinnt einen solchen in unmittelbarer Weise, indem von ihrem Anfangskern aus Fasern direct zu jedem Dorsalsegment ausstrahlen. Sie treten an der Innenseite des Keilstranges und entlang der hintern Längsfurche zum seitlich abgeplatteten *Goll*'schen Strang zusammen. Gekreuzte Anschlüsse sowohl des *Goll*'schen Stranges als auch des Keilstranges an die austretenden Nervenwurzeln sind eine physiologische Forderung. Welche anatomische Grundlage ihr gerecht wird, bleibt vorläufig noch sehr zweifelhaft. In der Anordnung des Schemas habe ich deshalb den beiden Hauptmöglichkeiten Rechnung getragen und für die *Goll*'schen Stränge directe, für die Keilstränge indirecte Kreuzung angenommen. Letztere fällt in den Bereich der (nicht dargestellten) Nervenwurzeln. Beide vollziehen sich in der ganzen Länge des Rückenmarkes.

C. Hemisphärengebiet des Gehirns.

Das Hemisphärengebiet des Gehirns unterscheidet sich von dessen Stammgebiet vor allem durch die einheitliche Aufstellung seiner grauen und weissen Substanz. Jene schliesst als oberflächliche Rinde das ganze Organ nach aussen hin ab, diese fügt sich als Bindeglied zwischen sie und das Stammgebiet ein. Die sämmtlichen Verbindungsbahnen des Hemisphärengebietes sind in ihr zusammengedrängt.

I. Rinde der Hemisphären.

1. *Kleinhirn:* Rindengrau.
2. *Grosshirn:* Rindengrau. — Nucleus caudatus und lentiformis.

Die Hemisphärenrinde gehört zum Theil dem Klein-, zum Theil dem Grosshirn an. Beiderorts bildet sie eine ziemlich dünnwandige, vielfach ein- und ausgebogene Schale, deren offene Seite dem Gehirnstamm zugewendet ist. Einheitlich und durchweg oberflächlich erscheint sie übrigens nur beim Kleinhirn. Am Grosshirn unterliegt sie eigenthümlichen Umgestaltungen. Für's erste zerfällt sie hier in zwei von einander völlig unabhängige symmetrische Seitenhälften. Des fernern wird eine jede derselben durch den Sehhügel und Globus pallidus von unten her derart eingestülpt, dass ihre freie Randlinie über die grösste verticale Peripherie des erstern und entlang dem Seitenventrikel hinwegzieht. Dieser eingestülpte Rindentheil bildet also eine zweite, stammwärts offene Schale, welche im Anschluss an die Hauptschale den Globus pallidus von aussen her umfasst und die Lücke zwischen ihm und dem Sehhügel von oben her überbrückt. Sie müsste daher zu einer nur von unten her zugänglichen Nische abgeschlossen werden, wenn nicht die überbrückende Masse in der Mitte zerrisse und ihr so einen Ausgang in die oberflächliche Rindenschale eröffnete. Diese selbst gliedert sich durch diesen Riss in eine innere und äussere Abtheilung. Jene schlägt sich in sagittalem Bogen als «Schweifkern» (Nucleus caudatus) um den Sehhügel und lässt ihre beiden tief herabgebogenen Enden, vorn in der Gegend der Substantia perforata ant., hinten nach aussen vom Tractus opticus, seitlich in die äussere Abtheilung übergehen. Diese stützt sich als «Linsenkern» (Nucleus lentiformis) auf den Globus pallidus.[1]) Beide Kerne legen um die «innere Kapsel» (Capsula int.) einen fortlaufenden Rand und bedingen so deren endgültige Gestalt als die eines geschlossenen, der Quere nach zusammengedrückten Ringes mit aufgekrempten Seitenhälften.

---

[1]) Der bisherige Sprachgebrauch versteht unter „Linsenkern“ ausser dem, was wir oben mit diesem Namen belegt haben, auch noch den Globus pallidus und unterscheidet zwischen ihnen nur als dem Aussen- und Innengliede. Nachdem nun aber der Nachweis geliefert ist, dass beide eine ganz verschiedene Stellung in der Architectur des Gehirns einnehmen, muss zur Vermeidung von Missverständnissen die Trennung dieser unnatürlichen Genossenschaft gefordert werden. Der Globus pallidus verdient seinen Namen mit vollem Rechte. Sein blasses Aussehen stimmt mit demjenigen des Sehhügels ebenso überein, wie das satte Graubraun unseres Linsenkernes mit demjenigen des Schweifkernes.

Man kann sich dies nicht besser veranschaulichen, als indem man ein etwa kreisförmig zugeschnittenes Blatt Papier in der Mitte faltet und den Grund der also gebildeten Rinne in der Mitte durchbricht. Wird dieselbe nun der Länge nach sagittal und mit der offenen Seite nach oben gestellt, so entspricht ihre Innenwand dem Sehhügel und Schweifkern, ihre Aussenwand dem Globus pallidus und Linsenkern. Die Nervenfasern, welche von unten her eintreten, entfalten sich in ihrem Innern fächerförmig, indem nur die mittleren gerade aufsteigen, die vordersten dagegen nahezu horinzontal nach vorn, die hintersten ebenso nach hinten umbiegen. Die innere Kapsel ist übrigens nicht vollkommen plan, sondern ihr vorderes Drittel an der Grenze von Sehhügel und Kopf des Schweifkerns unter stumpfem Winkel nach aussen abgeknickt. Man unterscheidet daher zwischen einem kürzern vordern und längern hintern Schenkel.

Die Rinde des Grosshirns erfährt noch eine weitere, wenn gleich weniger bedeutsame, Differenzirung durch eine blindsackige Einsenkung an der Aussenseite des Linsenkernes und in unmittelbarem Anschluss an die Fossa Sylvii. Der Grund derselben wird zur Insel; die Ränder der Eingangsöffnung schliessen darüber zur Fissura Sylvii zusammen. Die Vormauer (Claustrum) ist weiter nichts als eine tiefe, abgelöste Schicht der Inselrinde und das darauf folgende dünne Markblatt, welches sie mit dem Linsenkerne verbindet, trotzdem es den volltönenden Namen einer äussern Kapsel (Capsula externa) führt, ohne wesentliche Bedeutung.

II. Verbindungen der Hemisphärenrinde.

Die Verbindungen der Hemisphärenrinde können als äussere und innere bezeichnet werden. Jene führen zum Anschluss an das segmentale und nicht segmentale Stammgebiet, diese zur gegenseitigen Verknüpfung einzelner Rindengebiete. In beiden findet das centrale Nervensystem anatomisch wie physiologisch seinen einheitlichen Abschluss.

a. Verbindungen zwischen Rinde und segmentalem Stammgebiet.

1. *Kleinhirn:* Directe Rückenmarksbahn des Kleinhirns (Rückenmarksschenkel oder Seitenstrangbahn des Kleinhirns).
2. *Grosshirn:* Directe Rückenmarksbahn des Grosshirns (Pyramidenbahn).

Gross- und Kleinhirn besitzen je eine directe, und zwar ersteres eine motorische, letzteres eine sensible Verbindungsbahn ihres Rindengebietes mit dem Stammgebiete. Beide sind übrigens nur für das Rückenmark genauer bekannt und wir wollen daher ihre sicher vorhandenen Beziehungen zu den Nervenkernen des Gehirns unerörtert lassen. Sie haben das Gemeinsame, dass sie nur einem kleinen Theile der Rinde angehören und ihre symmetrischen Seitenhälften oberhalb des Rückenmarks einer einmaligen Massenkreuzung unterliegen. Im Rückenmark selbst ist ihr Anschluss an jedes der vorhandenen Segmente ein durchaus unmittelbarer und ihr Aufbau daher das Werk der Vereinigung zahlreicher, von einander unabhängiger, segmental angeordneter Wurzeln.

Die Fasern der Kleinhirnbahn biegen von den betreffenden Rückenmarksganglien sofort nach vorn um und sammeln sich nach aussen vom hintern Horn der grauen Substanz an der Oberfläche des Seitenstranges. Sie bleiben dieser Lagerung auch noch beim Uebergang auf das verlängerte Mark getreu, indem sie den Anfang des Haubenstranges zwischen dem Kern des Keilstranges und der Olive von aussen her überkreuzen. Gleich darauf wenden sie sich in die Tiefe, um einwärts vom untern und obern Kleinhirnschenkel durch die innerste Abtheilung des Kleinhirnstieles zur Decke des vierten Ventrikels zu gelangen und beidseitig gekreuzt in der vordern Hälfte des Oberwurmes auszulaufen. Sie erstellen auf diese Weise die grosse vordere Commissur des Kleinhirns.

Weitaus mächtiger als die vorige ist die ihr entsprechende Grosshirnbahn oder, wie sie gewöhnlich genannt wird, die «Pyramidenbahn». Sie ist auch nicht so einheitlich, sondern zerfällt dadurch, dass ihre Fasern von den Ventralganglien aus nach verschiedenen Richtungen ziehen, in zwei Unterabtheilungen, eine vordere innere und eine seitliche. Weitaus die meisten Fasern wenden sich von ihrem Ursprunge aus sofort nach rückwärts, verschränken sich mit den ihnen entgegenkommenden Fasern der directen Kleinhirnbahn und treten an deren Innenseite in der Tiefe des Seitenstranges zu einem ansehnlichen Bündel zusammen. Dasselbe hält an dieser Lage in der ganzen Länge des Rückenmarkes fest, wendet sich aber über dessen oberstem Halsganglion steil nach vorn zur Bauchseite des Haubenstranges, um gleich ihm die Mittellinie zu überschreiten. So entsteht die längst bekannte Pyramidenkreuzung des verlängerten Markes, welche dem ganzen Strange den Namen gegeben hat. Oberhalb derselben verschwindet der letztere auf eine kurze Strecke unter den queren Faserzügen der Brücke, wird dann wieder frei und zieht nun als mittleres Drittel des Grosshirnschenkelfusses zur innern Kapsel. Er durchsetzt dieselbe in gestrecktem Verlaufe in der vordern Hälfte ihres hintern Schenkels und endet vorzugsweise in den beiden Centralwindungen. Dass ein Theil davon schon vorher nach vorn und hinten abzweigt, steht wohl fest, doch bleibt es für jetzt noch fraglich, in welchem Umfang solches geschieht.

Der zweite, kleinere Bruchtheil der Pyramidenfasern wendet sich von den Ganglien aus nach vorn und sammelt seine Angehörigen zur Seite der vordern Längsspalte des Rückenmarkes in ähnlicher Weise, wie es der *Goll*'sche Strang gegenüber der hintern thut. Sie treffen mit den seitlichen Pyramidensträngen nach deren Uebertritt auf die Bauchseite im verlängerten Mark zusammen und legen sich an deren Aussenseite, ohne jedoch an ihrer Kreuzung Theil zu nehmen. Sie bilden daher im Gegensatz zu ihnen als einer gekreuzten die ungekreuzte Pyramidenbahn. Beide noch weiterhin aus einander zu halten, ist unmöglich. Die ungekreuzten Stränge sind gewöhnlich nur in der obern Hälfte des Rückenmarkes deutlich ausgebildet. Ausserdem schwankt ihre Stärke individuell innerhalb so weiter Grenzen, das sie in seltenen Fällen selbst den Sieg über die gekreuzten Stränge davontragen.

b. Verbindungen zwischen Rinde und nicht segmentalem Stammgebiete.

Stabkranz des Gross- und Kleinhirns.

Die Rindengebiete des Gross- und Kleinhirns schliessen mit radiär gestellten Fasern unmittelbar an die ihnen zunächst liegenden Ganglien des Haubenstranges, also einerseits an den Sehhügel und Globus pallidus, anderseits an den Nucleus dentatus an. Die beiden Fasersysteme bilden den «Stabkranz» [1]) der betreffenden Gehirntheile. Sie entbehren in Folge ihrer innigen Vermengung mit andern zur Rinde gelangenden Faserzügen jeglicher selbstständigen Abgrenzung nach aussen hin. In seinem allgemeinen Aufbau ist der Stabkranz des Kleinhirns ein einheitlicher. Der Stabkranz des Grosshirns zerfällt durch seine Beziehungen zu zwei verschiedenen Gebieten in eben so viele Unterabtheilungen. Die oberflächliche Rinde schickt ihre Fasern durch die innere Kapsel zur Aussenseite des Sehhügels. Schweif- und Linsenkern dagegen entsenden die ihrigen zum Globus pallidus.

c. Innere Rindenverbindungen.

Die inneren Rindenverbindungen sind doppelter Natur. Die einen verknüpfen die beiden Hauptgebiete des Gross- und Kleinhirns. Die andern halten sich innerhalb der beidseitigen Grenzen und gehören somit jeweilen nur einem der beiden Gebiete an.

1. *Rindenverbindungen zwischen Gross- und Kleinhirn.*

Graue Substanz: Seitliche Brückenganglien.
Weisse Substanz: Brückenschenkel des Gross- und Kleinhirns.

Das motorische Pyramidengebiet der Centralwindungen scheidet an der Oberfläche des Grosshirns einen vordern und hintern Bezirk. Ein jeder von diesen entsendet ein ansehnliches Faserbündel, welches den nächstliegenden Abschnitt der innern Kapsel durchzieht und sich unterhalb derselben eng an den Pyramidenstrang anschmiegt. Das vordere Bündel kommt dabei an dessen Innen-, das hintere an die Aussenseite zu liegen; beide ergänzen ihn zum Hirnschenkelfuss, dessen seitliche Drittheile sie einnehmen. Sie ändern ihr Verhalten in der obern Hälfte des verlängerten Markes, indem sie hier theils vor, theils hinter dem Pyramidenstrange quer zur andern Seite umbiegen und zu einheitlicher Masse vereint in das Kleinhirn eindringen. Die Brückenanschwellung ist wesentlich ihr Werk. Ihr Verlauf ist übrigens kein ununterbrochener. Reichliche, in den Seitentheil der Brücke eingesenkte Ganglienzellen zerlegen sie in die doppelten gekreuzten «Brückenschenkel des Grosshirns» und die einfachen nicht gekreuzten «Brückenschenkel des Kleinhirns».

---

[1]) Ich gebrauche hier den Ausdruck des Stabkranzes in einem andern, als dem bisher gebräuchlichen Sinne. Darnach fand er auf das Kleinhirn überhaupt keine Anwendung und im Grosshirn galt er als Inbegriff aller von der innern Kapsel zur Rinde ausstrahlenden Fasern. Da dieselben jedoch verschiedenen Ursprunges sind, so ist es wohl unstreitig besser, sie auch verschieden zu benennen und den bisherigen Namen auf diejenigen zu beschränken, die als das eigentlichste Eigenthum der innern Kapsel müssen angesehen werden. Das sind aber eben diejenigen, von denen oben die Rede ist. Die Uebertragung des Ausdruckes auf die ganz ähnlich angeordneten, bisher namenlosen Fasern des Kleinhirns bedarf wohl kaum der Rechtfertigung.

Von den beiden Brückenschenkeln des Grosshirns gilt der vordere für motorisch, der hintere für sensibel. Jener vertheilt sich über das ganze Gebiet des Stirnlappens. Dieser lässt sich sicher nur zum Schläfen- und Hinterhauptslappen verfolgen.

Der einfache Brückenschenkel des Kleinhirns liegt zu äusserst in dessen Stiel, also seitlich vom Haubenstrange oder dem untern und obern Kleinhirnschenkel, denen er sich als mittlerer Schenkel zugesellt. Seine Ausstrahlung erfolgt wohl in den grössten Theil der gleichseitigen Kleinhirnrinde, vielleicht mit theilweiser Ueberkreuzung der Mittelebene in der hintern Hälfte des Oberwurmes.

2. *Eigene Rindenverbindungen des Gross- und Kleinhirns.*

Windungs-Commissuren des Gross- und Kleinhirns.
Balken. Vordere Commissur.

Beide Rindengebiete sind im Besitze eines mächtigen innern Commissurensystems, das in bogenförmigem Verlaufe theils an einander grenzende, theils weiter aus einander liegende Gebiete der gleichen Hirnhälfte in gegenseitige Verbindung setzt. Nur wenige der betreffenden Bahnen bringen es, wie namentlich diejenigen des Gewölbes, äusserlich zu einer gewissen Selbstständigkeit. Die meisten versinken in der weissen Centralmasse der Hemisphären. Der Fortpflanzung von Reizen setzen sie nur einen geringen Widerstand entgegen. Sie gewinnen daher für die functionelle Verknüpfung der von aussen her an die Rinde herantretenden Faserzüge eine ganz besondere Bedeutung. Man hat sie auch geradezu Associationsfasern genannt. *(Meynert).*

Ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen gleichwerthigen Punkten der beidseitigen Rindengebiete konnte bis jetzt nur beim Grosshirn nachgewiesen werden. Der «Balken» (Corpus callosum) hat ihm sein Dasein zu verdanken. Er umgreift die innere Kapsel sammt deren Nachbarganglien von oben und aussen her. Seine Fasern gehen zur ganzen peripherischen Rinde, mit Ausnahme des Schläfenlappens, wo die vordere Commissur (Commissura ant.) ihn ersetzt. Ob sie die Insel heimsuchen, bleibt wenigstens zweifelhaft. Auch von Beziehungen zum Schweif- und Linsenkern ist nichts bekannt; indessen dürfte vielleicht nach dieser Seite hin ein Balkenbündel, das von vorn her in die innere Kapsel eindringt, dessen weiteres Schicksal aber noch völlig im Dunkel liegt, Beachtung verdienen. Einige wenige Fasern der vordern Commissur gehen zum Olfactorius.

Summarischer Ueberblick über die Hauptabschnitte des centralen Nervensystems.

Unsere bisherige Darstellung hatte es ausschliesslich mit den durch die innere Zusammengehörigkeit bedingten Einheiten der Faser- und Ganglienmassen zu thun. Es dürfte daher keineswegs überflüssig sein, wenigstens einen kurzen Blick auf ihre Gliederung im Rahmen der systematisch angenommenen Hauptabschnitte von Gehirn und Rückenmark zu werfen und so deren Stellung zu ihnen klar zu legen. Das Rückenmark enthält nur segmentale, das Gehirn ausserdem nicht segmentale Stammtheile, denen sich noch die Hemisphären zugesellen. Letztere erzeugen das Vorder- und Hinterhirn, die beiden erstern des Nach-, Mittel- und Zwischenhirn.

1. Rückenmark.

Das Rückenmark entsteht durch die Wiederholung im Ganzen gleichwerthiger Abschnitte und erscheint daher als der innerlich wie äusserlich weitaus gleichartigste Theil des centralen Nervensystems. Die segmental gegliederte graue Substanz erstellt den centralen, vorn motorischen, hinten sensibeln Kern. Die weisse Rinde führt theils kurze Bahnen zur gegenseitigen Verknüpfung der einzelnen Segmente, theils lange Bahnen für deren unmittelbaren Anschluss an das Gehirn. Jenen entsprechen die vordern und hintern Grundbündel entlang den Vorder- und Hinterhörnern der grauen Substanz. Diesen gehört der ganze Rest an. Er zerfällt in vier Stränge, zwei motorische und zwei sensible. Die beiden erstern führen als vordere und seitliche Pyramidenbahn direct zum Grosshirn. Von den letztern gelangt der äussere in gleicher Weise zum Kleinhirn, während der innere als *Goll*'scher oder zarter Strang beim Uebertritt auf das verlängerte Mark in einem besondern grauen Kern seinen vorläufigen Abschluss findet.

Die Zerlegung der weissen Rinde durch die austretenden Nervenwurzeln in drei Stränge ist nur von topographischem Werthe. Vorderstrang und Hinterstrang enthalten je eine kurze und eine lange Bahn von physiologisch übereinstimmendem Charakter. Der Seitenstrang dagegen ist gemischter Natur. In ihm trifft ein Theil der vordern Grundbündel mit zwei langen Bahnen, der motorischen Grosshirn- und der sensibeln Kleinhirnbahn, zusammen. Die beiden Hauptgebiete des Rückenmarkes, das motorische und sensible, greifen also bei ihrem Zusammentreffen eine Strecke weit über einander hinweg. Das letztere bleibt dabei oberflächlich, das erstere sinkt in die Tiefe.

2. Nachhirn (verlängertes Mark).

Als Besitzer der Ursprungskerne für den 5. bis 12. Hirnnerven im Boden der Rautengrube gewinnt das verlängerte Mark eine ganz besondere Bedeutung. Dieselbe wird noch gesteigert durch die Umlagerung, welche fast sämmtliche

Bahnen des Rückenmarkes in seinem Bereiche erfahren und der nur die vordere Pyramidenbahn, sowie die directe Kleinhirnbahn entgeht. Sie ist eine doppelte und vollzieht sich erst in sagittaler und dann in transversaler Richtung. Schleifen-, Hauben- und seitliche Pyramidenbahn treten nach vorn über, um sofort die Mittellinie zu überkreuzen. Die einheitliche Verschmelzung der bis dahin getrennten gleichseitigen Pyramidenbahnen fällt als Nebenprodukt ab. Im Kreuzungsgebiete nehmen die Pyramidenstränge die oberflächlichste, die Schleifenstränge die tiefste Lage ein. Die Haubenstränge befinden sich zwischen ihnen. Als eigenartige Bestandtheile gesellen sich zur obern Hälfte des verlängerten Markes die Brückenschenkel des Grosshirns, welche in gekreuzter Anordnung die Pyramidenbündel theilweise überlagern und die als Brücke bekannte Anschwellung veranlassen. Sie enden in deren Seitenganglien. Weitere graue Massen liegen den Eigenkernen des *Goll*'schen Stranges und Keilstranges, sowie der Olive des letztern zu Grunde.

3. **Hinterhirn** (Kleinhirn).

Das Kleinhirn gewinnt die wichtigste Stütze seines Fasersystemes in dem central gelagerten Nucleus dentatus. Er ist ein Durchgangspunkt für den Haubenstrang und zerlegt denselben in den untern und obern Kleinhirnschenkel (Oliven- und Grosshirnschenkel, Strickkörper und Bindearm). Ausserdem entsendet er die Stabkranzfasern zur Rinde. Diese tritt überdiess durch den Brücken- oder mittleren Kleinhirnschenkel mit den seitlichen Brückenganglien der gleichen und vom Oberwurme aus durch die Seitenstrangbahn mit der gekreuzten Hälfte des Rückenmarkes in unmittelbare Verbindung. In den durch das obere Marksegel verbundenen Kleinhirnstielen gehört die grössere mittlere Abtheilung dem Haubenstrange, das innerste Randbündel dem Rückenmarks- und das äusserste dem Brückenschenkel an. — Windungscommissuren der Rinde sind reichlich vorhanden.

4. **Mittelhirn** (Vierhügel und Stiel des Grosshirns).

Das Mittelhirn beherbergt die Wurzelkerne des 3. und 4. Hirnnerven. In dasselbe gelangen, mit Ausnahme des Kleinhirnschenkels des Rückenmarkes, die sämmtlichen Angehörigen des verlängerten Markes. Sie bilden ventralwärts vom Aquaeductus Sylvii dessen Haupttheil, den Stiel des Grosshirns, an welchen sich dorsalwärts der Vierhügel mit seinen Doppelganglien anlehnt. Der Stiel zerfällt durch die Substantia nigra in Haube und Fuss. Letzterer enthält in seinem mittleren Drittheil die Pyramidenbahn und beiderseits davon die ungefähr ebenso starken Brückenschenkel des Grosshirns; Ganglien sind ihm fremd. Erstere besteht hauptsächlich aus der eigentlichen Hauben- und der an die Substantia nigra angrenzenden Schleifenbahn. Beide überkreuzen die Mittellinie, erstere im Bereiche des Hirnstieles selbst zunächst dem rothen Kerne, letztere ausserhalb desselben in den Vierhügeln. Der Anschluss von hier aus an den Sehhügel ist Sache der «Arme» (Brachia). Das Mittelhirn ist für die motorische Sphäre ein einfaches Durchgangsgebiet, für die sensible dagegen unstreitig ein wichtiger, leider noch sehr unvollkommen bekannter Knotenpunkt, von dem aus die mannigfachsten Beziehungen angeknüpft werden.

5. Zwischen- und Vorderhirn (Grosshirn).

Die beiden letzten Abtheilungen des Gehirns sind nicht nur äusserlich, sondern auch innerlich so eng mit einander verbunden, dass ihre Besprechung am besten gemeinsam geschieht. Vor allem erfolgt hier die Lösuug des bisher so engen Verbandes zwischen Haube und Fuss. Jene endet im Sehhügel und Globus pallidus.[1]) Dieser zieht durch die von ihnen gelassene Lücke, die Capsula int., in der Art weiter, dass der Pyramidenstrang steil zur Gegend der Centralwindungen aufsteigt, die Brückenschenkel dagegen in entgegengesetzter Richtung nach vorn und hinten von ihm abbiegen. Der vordere oder innere verliert sich im Stirntheile, der hintere oder äussere nach nahezu horizontalem Verlaufe im Hinterhaupts- und Schläfentheile der Hemisphäre. Der Stabkranz ist gleich den zugehörigen Endstationen doppelt. Sein grösserer Bruchtheil erstreckt sich von der Aussenseite des Sehhügels durch die innere Kapsel hindurch zur eigentlichen Rinde, sein kleinerer verknüpft den Globus pallidus mit dem Schweif- und Linsenkern.

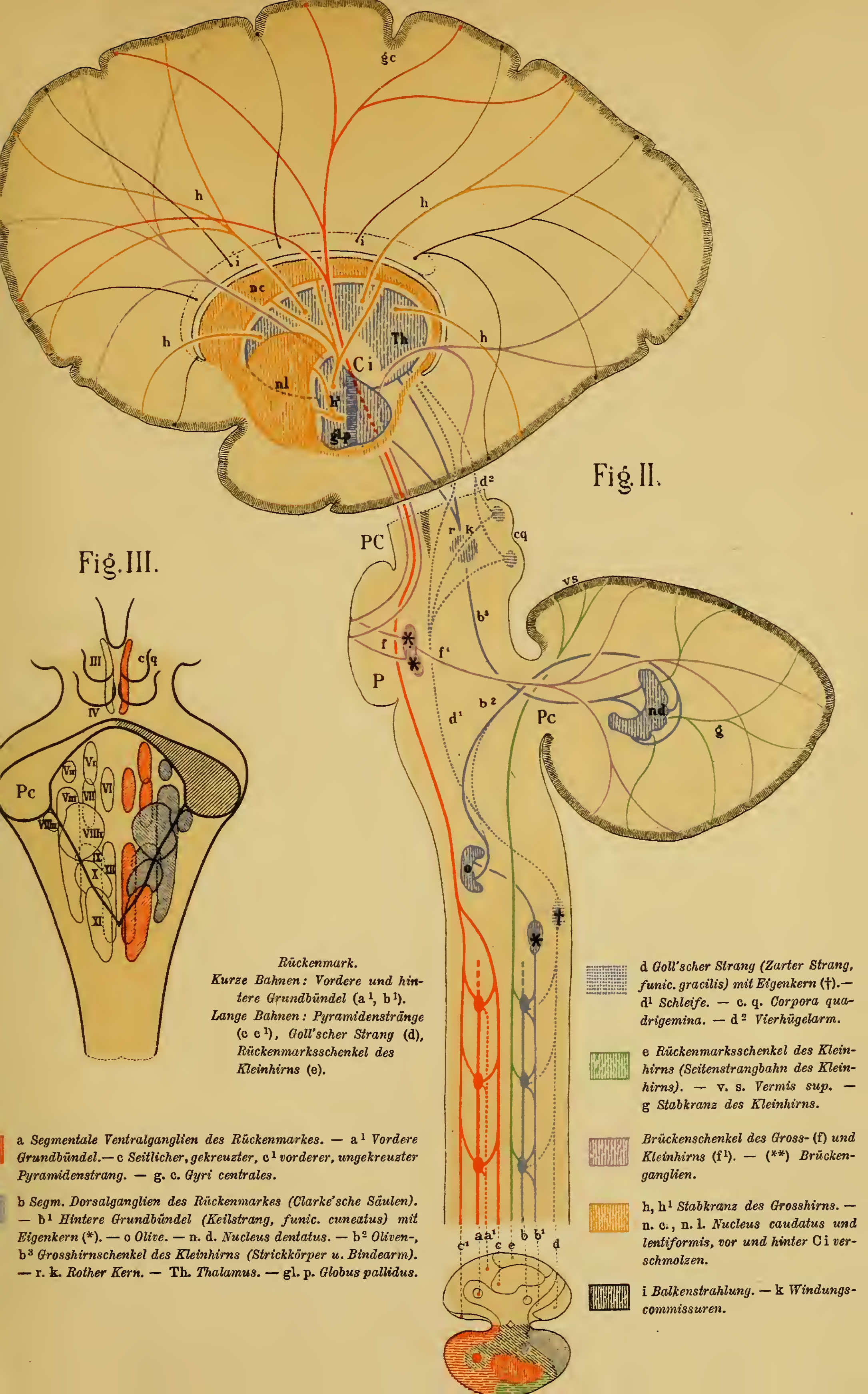
Mächtig entwickelt ist das innere Commissurensystem zwischen einzelnen Rindengebieten. Der Balken als Bindeglied zwischen symmetrischen Punkten der beiden Hemisphären drängt sich hier vor allem in den Vordergrund. Die vordere Commissur füllt die von ihm bezüglich der Schläfenlappen gelassene Lücke. Die zahlreich vorhandenen Windungscommissuren heben sich nur ausnahmsweise, wie beispielsweise im Gewölbe, mit einiger Selbstständigkeit von dem allgemeinen Hintergrunde der Markmasse ab.

Zum Schluss sei noch darauf hingewiesen, dass im Grosshirn, wie überhaupt im ganzen centralen Nervensystem, trotz der oft äusserst innigen Vereinigung, welcher seine verschiedenen Faserzüge unterliegen, doch ein jeder von ihnen seiner typischen Verlaufsweise getreu bleibt. Es handelt sich daher immer nur um eine gegenseitige Durchflechtung und niemals um eine wirkliche Verfilzung.

---

[1]) Ob die Grenzen des Zwischen- und Vorderhirns wirklich, wie angenommen wird, mit dem Sehhügel und Globus pallidus zusammenfallen, bedarf noch sehr der genauern entwickelungsgeschichtlichen Prüfung. Auch liegt bereits eine Angabe vor, wonach ein Theil des Linsenkernes im frühern Sinne des Wortes gemeinschaftlich mit dem Sehhügel entstehen soll. Es dürfte diess voraussichtlich den Globus pallidus betreffen.

Stämpfli'sche Buchdruckerei in Bern.

Fig. II.
Fig. III.
g c
h
i
nc
Th
Ci
nl
gl p
d²
PC
r
k
cq
vs
b³
f
f¹
P
b²
d¹
Pc
nd
g
o
III
c q
IV
Pc
VI
VII
VIII
IX
X
XII
XI
c¹ a a¹ c e b b¹ d
Rückenmark.
Kurze Bahnen: Vordere und hintere Grundbündel (a¹, b¹).
Lange Bahnen: Pyramidenstränge (c c¹), Goll'scher Strang (d), Rückenmarksschenkel des Kleinhirns (e).
a Segmentale Ventralganglien des Rückenmarkes. — a¹ Vordere Grundbündel.— c Seitlicher, gekreuzter, c¹ vorderer, ungekreuzter Pyramidenstrang. — g. c. Gyri centrales.
b Segm. Dorsalganglien des Rückenmarkes (Clarke'sche Säulen). — b¹ Hintere Grundbündel (Keilstrang, funic. cuneatus) mit Eigenkern (*). — o Olive. — n. d. Nucleus dentatus. — b² Oliven-, b³ Grosshirnschenkel des Kleinhirns (Strickkörper u. Bindearm). — r. k. Rother Kern. — Th. Thalamus. — gl. p. Globus pallidus.
d Goll'scher Strang (Zarter Strang, funic. gracilis) mit Eigenkern (†).— d¹ Schleife. — c. q. Corpora quadrigemina. — d² Vierhügelarm.
e Rückenmarksschenkel des Kleinhirns (Seitenstrangbahn des Kleinhirns). — v. s. Vermis sup. — g Stabkranz des Kleinhirns.
Brückenschenkel des Gross- (f) und Kleinhirns (f¹). — (**) Brückenganglien.
h, h¹ Stabkranz des Grosshirns. — n. c., n. l. Nucleus caudatus und lentiformis, vor und hinter C i verschmolzen.
i Balkenstrahlung. — k Windungscommissuren.

Phantom des Faserverlaufes
im
menschlichen Gehirn und Rückenmark.

Unter der Aufsicht und nach dem Originalmodell des Hrn. Prof. ***Aeby*** *vervielfältigt von* ***F. Büchi,*** *Optiker und Mechaniker in Bern (Schweiz).*

Höhe: 175 Ctm. Länge: 75 Ctm. Breite: 70 Ctm.

Preis: Fr. 500 ohne Verpackung.

Das Phantom zeigt die natürliche Form des Gehirnes und eines Theiles des Rückenmarkes in etwa sechsfacher Vergrösserung. Seine Aufgabe besteht darin, den äusserst verwickelten und schwer zu verfolgenden innern Aufbau des centralen Nervensystems den Bedürfnissen der heutigen Wissenschaft gemäss in seinen Grundzügen übersichtlich darzustellen und so dem Verständnisse näher zu bringen.

Die Ganglien sind durch Korkstücke, ihre Verbindungsbahnen durch Drähte dargestellt und beide nach ihrer Zusammengehörigkeit durch verschiedene Farben zu Gruppen geordnet. Das Phantom folgt in der Anordnung der letztern dem vorstehenden „Schema des Faserverlaufes." Je nach Wunsch und Bedürfniss können jedoch weitere Bahnen von Jedermann mit Leichtigkeit eingeschoben oder vorhandene unbeschadet des Ganzen umgelegt werden.

Vor allen bisherigen Darstellungen der betreffenden Verhältnisse hat das Phantom den Vorzug der vollkommensten Durchsichtigkeit und der dadurch gewährten Möglichkeit, die Beziehungen sämmtlicher Ganglien und ihrer Verbindungsbahnen von allen Seiten her und nach allen Richtungen hin mit grösster Leichtigkeit und voller Sicherheit zu verfolgen. Es hat daher überall ungetheilten Beifall gefunden, und nach dem Urtheile kompetenter Richter ist es wohl geeignet, einem bisher im anatomischen, physiologischen und klinischen Unterrichte lebhaft gefühlten Bedürfnisse abzuhelfen und auf diesem Gebiete einen bleibenden Fortschritt anzubahnen. Den besten Beweis dafür liefert übrigens die grosse Zahl der bereits eingelaufenen Bestellungen. Sie vertheilen sich auf folgende Institute:

Anatomische Institute: Amsterdam. — Baltimore U. S. A. (Hopkins University). — Berlin. — Breslau. — Christiania. — Genf. — Giessen. — Groningen. — Heidelberg. — Jena. — Moskau. — Prag (deutsche Universität). — Santiago in Chile. — Strassburg. — Turin.

Physiologische Institute: Berlin (Thierarzneischule und Universität). — Breslau. — Kiew. — Moskau. — Prag (czechische Universität). — Strassburg.

Klinische Institute: Kiel. — Königsberg.

Stereoskopische Ansichten

des Phantoms (schräg von vorn, von der Seite und von hinten) können einzeln zum Preise von Fr. 1. 25 = Mk. 1 durch jede Buchhandlung bezogen werden.

Im Verlage der **J. Dalp**'schen Buchhandlung in **Bern** erscheint:

Illustrirte Monatsschrift für ärztl. Polytechnik.

VI. Jahrgang 1884.

Herausgegeben von *Dr.* ***G. Beck*** in ***Bern.***

Von Neujahr 1884 an mit dem Beiblatt:

Centralblatt der orthopädischen Chirurgie

unter spezieller Redaktion von *Dr.* ***Beely*** in ***Berlin.***

Monatlich 2 Bog. Lex. 8° mit vielen Illustrationen. Preis des Jahrgangs von 12 Nummern Mk. 8.

Für Aerzte, Spitäler, Fabrikanten ärztlicher Instrumente und Apparate das bequemste Organ zu rascher Orientirung. In Verbindung mit Jahrgang I—IV und Supplement der Illustrirten Vierteljahrsschrift für ärztliche Polytechnik (Mk. 18. — zusammen) das vollständigste Nachschlagebuch für die neuesten Resultate dieser Wissenschaft.

Dr. G. Beck's Therapeutischer Almanach.

10. Jahrgang 1883. In Leinwand geb. Mk. 1. 60.

Dient als Jahresbericht der neuesten Fortschritte der Therapie und ist als solcher ein allen Aerzten empfehlenswerthes Nachschlagebüchlein. Die Jahrgänge 1—9 enthalten das gesammte Material des verflossenen Jahrzehnts. Der 11. Jahrgang 1884 erscheint im April 1884.



COLUMBIA UNIVERSITY LIBRARIES

This book is due on the date indicated below, or at the expiration of a definite period after the date of borrowing, as provided by the rules of the Library or by special arrangement with the Librarian in charge.

DATE BORROWED	DATE DUE	DATE BORROWED	DATE DUE
C28(1141)M100			

QM451 - Ael
Aeby 1884

